CERCETAREA FIZICO-CHIMICĂ ÎN STUDIEREA OPERELOR DE ARTĂ

Josette Cella-MANEA

„Pentru fiecare artist, tehnica fiind în serviciul formei, trebuie să punem întrebări istoriei stilurilor în legătură cu raţiunile profunde ale istoriei tehnicilor. Dar şi invers, pentru că îşi primeşte legea de la forma pe care o concretizează, tehnica oferă, de asemenea — pentru cine vrea să o cîteaască în semnificaţia ei spirituală — o cale privilegiată de acces către formă şi istoria tehnicii devine astfel — în schimb — un aliat preţios pentru istoria artei".

Albert şi Paul Philippot

Cercetarea fizico-chimică dispune de multiple posibilităţi pentru precizarea particularităţilor elementelor materiale şi de structură ale operei de artă ; cercetarea din punct de vedere estetic îşi propune să stabilească locul lucrării în ansamblul valorilor artei. Apropierea şi conlucrarea acestor două laturi ale cercetării operei de artă pare cea mai bună, dacă nu chiar singura soluţie pentru obţinerea unei imagini obiective şi complete asupra ei. Rezultatul activităţii creatoare a artistului, opera de artă, urmează a fi studiată şi sub aspect tehnic — adesea de mare importanţă — adică al mijloacelor care au fost utilizate pentru obţinerea ei.

Vom încerca, în cele ce urmează, să evidenţiem cîteva aspecte mai generale ale metodelor, mereu mai perfecţionate, de analiză fizico-chimică, în relaţie cu şi în slujba activităţii cercetătorului de artă, conservatorului şi restauratorului.

Analiza materialelor conţinute în opera de artă poate oferi date, adesea complete, cu privire la natura, componenţa şi structura acestora, modificările produse în timp, precum şi date asupra tehnicii de execuţie.

Aceste date urmează a fi utilizate, cu discernămînt, alături de cele ale examenului istoricului de artă şi în folosul acestuia, în vederea unei analize complete, cît mai obiective, pentru rezolvarea problemelor de autenticitate, atribuire, datare ca şi în completarea cunoştinţelor de istoria tehnologiei materialelor din lucrările de artă plastică.

De asemenea, în ceea ce priveşte activitatea conservatorului şi restauratorului, analiza fizico-chimică poate evidenţia amploarea transformărilor pe care le-a suferit opera de artă, poate depista adaosurile şi lipsurile din corpul lucrării şi, prin acestea, să ajute la reconstituirea formei iniţiale.

Varietatea materialelor şi tehnicilor folosite de-a lungul timpului la crearea operelor de artă impun alegerea adecvată şi utilizarea unui mare număr de analize, de care ştiinţa şi tehnica dispun cu prisosinţă.

Succesul cercetării va depinde, desigur, de numărul datelor de care putem dispune, dar încă şi mai mult, de cunoştinţele, experienţa şi de concluziile obţinute din confruntarea şi însumarea unor rezultate, de multe ori contradictorii, a căror pondere şi semnificaţie trebuie deduse în strînsă legătură cu examenul artistico-istoric. Un motiv în plus, pentru a sublinia cît de importantă ni se pare stabilirea de către istoricul, restauratorul sau conservatorul de artă, de la bun început, a scopului şi a condiţiilor în care trebuie întreprinsă cercetarea fizico-chimică.

https://biblioteca-digitala.ro

Examenul unei opere de artă va începe cu o analiză preliminară pentru obținerea unor indicații sumare, dar adesea hotărîtoare, în orientarea și alegerea metodelor de cercetare. O asemenea analiză preliminară ar stabili, de pildă, dacă este posibilă prelevarea probelor, din ce porțiuni și straturi ale lucrării și, în funcție de acestea și de scopul urmărit, metodele și procedeele ce urmează a fi utilizate.

În practica actuală de laborator se utilizează două tipuri de analiză : nedestructivă și destructivă. Metodele nedestructive, adică cele ce nu au nevoie de prelevare de probe, sînt în general de natură fizică sau fizico-chimică. Lupa, microscopul, diferite varietăți de radiații electromagnetice, fotografierea obișnuită și cea micro sau macroscopică, razele X și gama etc. sînt cîteva procedee ale acestui tip de analiză. Metodele nedestructive sînt cele la care se face apel în primul rînd, deoarece ele nu dăunează în nici un fel lucrării. Rezultatele corelate ale analizelor nedestructive pot duce cîteodată, ele singure, la concluzii semnificative. Numai după epuizarea acestui tip de analiză se stabilește în ce măsură este necesar a se trece la investigații destructive. Metodele ce necesită prelevarea unei probe minime de material de pe o lucrare (destructive) se întreprind în vederea analizei calitative și cantitative a materialelor componente. Domeniul chimiei și al chimiei fizice furnizează metodele pentru acest tip de analiză și anume metodele microcristalografice, cromatografia pe coloană, pe hîrtie, în strat subțire, cromatografie de gaz, polarografia, spectrografia de emisie și spectrometria de absorbție în domeniul vizibil, ultraviolet și infraroșu ș.a.m.d.

Fiecare dintre metodele și procedeele menționate își poate aduce un aport important în cercetarea fizico-chimică a operelor de artă. Ne vom referi, din necesități de simplificare a expunerii, mai ales la cercetarea picturii, cu mențiunea că metodele de analiză fizico-chimică își găsesc o largă utilizare și în celelalte genuri. Și cu sublinierea că, dacă din punctul de vedere al structurii materiale, opera de artă se alcătuiește dintr-un ansamblu de elemente, rezultat al succesiunii operațiilor ce țin de tehnica utilizată, este, desigur firesc ca analiza materialelor componente să urmărească determinarea caracteristicilor ziecărui material în parte, ținînd seama și de legătura și eventual interacțiunea dintre ele. Iar metodele și aparatura ce se utilizează, evoluînd de la cele simple către cele mai complicate (cum le vom urmări și în cele ce urmează) trasează astfel și modalitatea cea mai bună de expertizare.

I. METODE NEDESTRUCTIVE

Este vorba de cercetări cu aparatură optică (în domeniul vizibil, ultraviolet și infraroșu al spectrului), prin intermediul fotografiei, cu ajutorul razelor Roentgen și gama.

1. CERCETAREA ÎN PORȚIUNEA VIZIBILĂ A SPECTRULUI

Procedeul cel mai simplu este cercetarea vizuală a lucrărilor, o privire de ansamblu și apoi studiul în detaliu, pe porțiuni, în lumina directă (perpendiculară) și sub diverse unghiuri de incidență. Restringerea treptată a zonei de observație va impune, apoi, utilizarea aparatelor de mărit. Se începe cu lupa, care permite studiul caracterului tușei, al modificărilor structurii, al semnăturilor și însemnărilor, urmează lupa bioculară, microscopul stereoscopic (care dă posibilitatea studierii craclurilor ca pe niște secțiuni transversale naturale în lucrare) — în lumina directă și oblică, chiar razantă.

Un caz particular al cercetării în lumina vizibilă este cercetarea în lumină monocromatică, adică cu radiații de o singură lungime de undă (de o singură culoare), care au proprietatea de a evidenția amănunte care la o cercetare cu ochiul liber par identice. Schimbarea tonalității ansamblului, prin intermediul unei radiații monocromatice poate, de asemenea, diferenția în mod mai pregnant detalii de retuș sau de altă natură. În lumina galbenă a vaporilor de sodiu — cea mai des utilizată — crește, de pildă, eficacitatea percepției vizuale ; culorile albastre și violet devin negre, galbenul nu se modifică, celelalte culori apar în diferite tonalități de cenușiu ; se mărește contrastul, tușele ies în relief ; apar retușurile și, mai ales, straturile de verni vechi (îngălbenit) devin transparente, scoțînd în evidență desenul din porțiunile întunecate. Studiul în lumină de sodiu se dovedește eficace și la obiectele de lemn, piele și pergament.

2. CERCETAREA ÎN ULTRAVIOLET ȘI INFRAROȘU

Utilizarea razelor ultraviolete este simplă și accesibilă, ceea ce nu-i reduce importanța. Radiațiile ultraviolete produc luminiscența materialelor, diferențiindu-le ; fiecare substanță, independent de culoarea sa, posedă o culoare ce apare prin luminiscență. Compoziția chimică a substanțelor care dau, de pildă, culoarea albă, poate fi determinată prin examenul în ultraviolet. Astfel, albul de plumb devine prin luminiscență alb-murdar pînă la brun, albul de zinc devine galben-verde, iar cel de titan, violet. De asemenea lacurile devin, funcție de vechime și structură, lăptoase, albăstrii și chiar negre. Pe fondul luminiscenței devin evidente retușurile de restaurare, ca și orice modificări ulterioare. Uleiurile de esență diferită au luminiscență diferită ; rășinile, solvenții organici, fibrele textile funcție de proveniență, hîrtia funcție de compoziție, au aspecte diferite în ultraviolet. Razele ultraviolete oferă posibilitatea stabilirii gradului de conservare, citirii inscripțiilor, semnăturilor, desenului, determinării locurilor atinse de ciuperci, controlului restaurării, caracterului tușei etc.

Radiațiile în infraroșu, cu o mai mare putere de pătrundere, pot străbate straturi de murdărie, de lac vechi și, în unele cazuri, pot pătrunde chiar sub straturile superioare ale picturii. Cercetarea se

https://biblioteca-digitala.ro

bazează pe gradul diferit de absorbţie-reflecţie şi refracţie al razelor infraroşii de către diferitele materiale şi se efectuează prin fotografiere pe o peliculă specială, sensibilă în infraroşu.

În fotografiile în lumina infraroşie, valorile culorilor din punct de vedere al luminozităţii apar cu totul diferite de fotografia obişnuită. Astfel imaginile ce au în realitate culoarea roşu închis apar albe, imaginile albastru deschis apar foarte închise, iar unele culori devin chiar transparente.

Razele infraroşii pătrund, de asemenea, cu uşurinţă prin verniul opalescent, evidenţiind astfel desenul.

În fotografii, retuşurile, repictările, chituirile etc. apar ca pete mai închise, semnăturile şi inscripţiile au şansa de a fi descifrate.

3. ANALIZA ROENTGEN

Este una dintre căile cele mai eficace de cercetare fizică a operelor de artă, deoarece razele Roentgen au o mare putere de pătrundere, trec practic prin obiect, fără a-şi modifica direcţia şi pot fi fixate pe ecranul fluorescent (roentgenoscopie) sau pe placa fotografică (roentgenografie). Capacitatea de pătrundere a razelor Roentgen este invers proporţională cu greutatea atomică a elementului de bază al substanţei. Astfel că imaginea roentgenografică a straturilor de culoare, de pildă, depinde de componenţa pigmenţilor. Cînd în componenţa pigmenţilor intră elemente cu greutate atomică mare (Pb, Hg, Cd) straturile absorb puternic razele Roentgen, luminiscenţa ecranului este mai slabă, cu pete de culoare închisă sau umbre; dimpotrivă, straturile cu elemente cu greutate atomică mică sînt transparente, permit trecerea razelor.

Cercetările cu raze Roentgen pot clarifica elemente din istoria creării unei lucrări (faze, modificări), să ofere date cu privire la tehnica de execuţie, precum şi să evidenţieze suprapuneri de lucrări, gradul de deteriorare datorită dăunătorilor, urmările tratamentelor aplicate etc.

4. ELECTRONOGRAFIA

Aplicată în cazurile în care roentgenogramele nu sînt revelatorii (unele picturi pe metal, lucrări cu conţinut mare de alb de plumb, sau cu versoul acoperit de un asemenea strat care obturează fasciculul de raze), electronografia utilizează emisia de electroni produsă prin bombardarea cu raze Roentgen puternice sau raze gama şi înregistrarea emisiei pe peliculă fotografică. Intensitatea emisiei depinde direct proporţional de greutatea atomică a substanţei supuse analizei electronografice.

Emisia de electroni este percepută şi atunci cînd este produsă de cantităţi infime de substanţă, cazul, de pildă, al unor urme de frescă ştearsă, nesesizabile cu ochiul liber.

5. FLUORESCENŢA DE RAZE X

Fluorescenţa de raze X reprezintă o analiză calitativă, bazată pe emisia unor radiaţii cu o lungime de undă caracteristică, produse de tranziţiile electronice sub acţiunea razelor X.

Face parte din tipurile de analiză nedestructivă ce nu au pătruns încă în practica curentă a laboratoarelor de muzeu, dar care pare a avea cele mai largi perspective de utilizare, fiind singura modalitate de investigare nedestructivă care să furnizeze informaţii privind compoziţia chimică a substanţelor ce alcătuiesc lucrarea.

6. METODA AMPLIFICĂRII CONTRASTELOR PRIN FOTOGRAFIERE

Fotografierea urmează, de obicei, fiecărei etape de investigare fizică trecîndu-se de la fotografierea ansamblului şi detaliilor, la porţiunile mărite, cu ajutorul instrumentelor corespunzătoare, efectuată în diverse tipuri de lumină şi diferite unghiuri de incidenţă. Fotografia prezintă avantajul că, pe lîngă faptul că reprezintă un document, reliefează amănunte ce pot scăpa unui examen vizual.

Macro şi microfotografierea în lumină oblică, ca şi celelalte procedee de fotografiere în scop ştiinţific sînt tratate pe larg în literatura de specialitate. Ar fi de subliniat doar, aici, că mărirea contrastelor cu ajutorul tehnicii fotografice, chiar prin operaţia de fotografiere sau prin prelucrare fotografică, poate fi utilizată ca o metodă nedestructivă de studiu a lucrărilor de artă şi de asemenea se aplică şi la cercetarea în ultraviolet, infraroşu, roentgenografie, electronografie etc.

II. METODE DESTRUCTIVE DE ANALIZĂ

Chimia analitică pune astăzi la dispoziţie o gamă extrem de largă de metode de analiză care, aplicate unei mostre prelevate de pe o lucrare artistică, să indice compoziţia ei calitativă şi cantitativă (în cazul picturilor, pentru grunduri, pigmenţi, lianţi şi verniuri). Dacă pentru obţinerea unor bune rezultate poate fi importantă alegerea metodei celei mai adecvate de investigare (prin precizie şi fineţe) pentru un anume tip de compus, de cea mai mare greutate în stabilirea unei concluzii corecte va fi, fără îndoială — şi merită de subliniat —, interpretarea atentă şi judicioasă a datelor, atît în funcţie de specificitatea metodei utilizate, cît şi prin corelarea cu alte date, furnizate de alte metode. Fără o asemenea avansare etapizată şi laborioasă către finalul cercetărilor, către rezultat, nu poate fi concepută rezolvarea cu succes a numeroaselor dificultăţi ce apar în cursul studiului şi cercetărilor experimentale privind

https://biblioteca-digitala.ro

utilea aspecte de interes legate de opera de artă. Așa, de pildă, lianții și verniurile sînt substanțe organice nu doar greu de identificat, dar care sînt supuse, în timp, proceselor de îmbătrînire, cu schimbări importante de structură și compoziție; în plus ele apar în amestecuri într-o proporție foarte mică, micșorată încă și mai mult de dimensiunile cu totul reduse ale probei (prelevată din porțiuni ale lucrării ce nu sînt vizibile, în cantități de ordinul miimilor de gram).

Este evident, așadar, că interpretarea rezultatelor prin temeinice cunoștințe de fizică și chimie va trebui să țină seama nu numai de caracteristicile și posibilitățile metodei utilizate, ci și de date de istoria tehnologiei materialelor, a dezvoltării, în diverse zone geografice, a industriilor de fabricație a culorilor și, într-o măsură deloc neglijabilă, a datelor ce se referă la școlile și tehnicile de pictură ale vremii etc.

Numai în permanentă legătură cu datele complementare (tehnologice, istorice, artistice etc.) care să întregească informațiile și să deschidă noi căi, adesea de cea mai mare importanță în interpretarea rezultatelor, metodele de analiză ale chimiei analitice pot stabili perioada în care s-a efectuat lucrarea, pigmenții utilizați, gradul de transformare în timp al substanțelor etc.

Aceste metode de analiză sînt, la rîndul lor, tot mai numeroase și de o mare subtilitate și cuprind, de fapt, aproape întreg domeniul posibilităților de analiză al chimiei și chimiei-fizice moderne. Ne vom limita, din aceste considerente, la prezentarea doar a cîtorva tipuri mai noi de analiză, ce și-au aflat deja aplicabilitatea în cercetarea operelor de artă.

1. CERCETAREA MICROSCOPICĂ A MOSTREI PRELEVATE

Proba, prelevată cu ajutorul unei sonde, se introduce într-o rășină și după întărirea acesteia se șlefuiește, astfel ca știftul să cuprindă secțiunea transversală a probei de pictură. Astfel conservată, proba se studiază la microscop în lumina reflectată.

Se pot determina cu mare exactitate cîte straturi de pictură există, care sînt materialele conținute în aceste straturi, în ce ordine sînt așezate, în general, deci elemente de tehnică a picturii. Un avantaj în plus apare din posibilitatea păstrării eșantionului ca martor în cazul unor operații de restaurare ce ar produce schimbări în structura materială a lucrării.

2. ANALIZA SPECTRALĂ DE EMISIE

Analiza spectrală de emisie se pretează, în special, la identificările și dozajul constituenților minori pornind de la microeșantioane.

Substanțele, în anumite condiții (funcție de procedeu), emit spectre caracteristice. În urma citirii acestor spectre se determină componența elementară a probei și se poate face o estimare semicantitativă. Folosind aceste rezultate se poate realiza interpretarea ținînd cont de posibilitățile de combinare a elementelor constitutive. Se aplică cu succes în analiza pigmenților, aliajelor etc. mai cu seamă cînd cercetarea se face pe o serie mai mare de lucrări, ce au puncte comune, folosind metoda comparativă.

Spectrogramele pot fi păstrate timp îndelungat și reinterpretate la nevoie, fără a fi necesară o nouă prelevare.

3. SPECTROMETRIA ÎN INFRAROȘU

În ultimii ani spectrele în infraroșu sînt întrebuințate cu succes în stabilirea structurii compușilor organici. Una dintre aplicațiile curente ale spectrometriei în infraroșu este identificarea substanțelor (solide, lichide și gazoase). Fiecare substanță posedă un fel de „amprentă digitală" a sa. Prin măsurarea intensității benzilor de absorbție caracteristice, se pot doza cantitativ anumite componente ale amestecurilor. Se obțin rezultate de mare interes în studiul lianților (problemă pînă nu de mult nerezolvată), rășinilor, uleiurilor etc.

4. DIFRACȚIA DE RAZE X

Difracția de raze X este singura metodă ce poate diferenția substanțele conținute într-un amestec în forma fazelor lor cristaline. Astfel cu difracția de raze X se poate stabili dacă bioxidul de siliciu este continuat sub formă de cuarț, tridimit sau cristobalit, dacă carbonatul de calciu este aragonit sau marmură etc. Avantajul acestei metode constă și în faptul că proba analizată nu se distruge, așa cum se întîmplă în celelalte cazuri și poate fi utilizată în continuare în vederea efectuării altor analize.

Gradul extrem de înalt al posibilităților oferite de tehnicile de investigație fizico-chimică existente astăzi permite efectuarea unor cercetări la care în trecut nu se putea decît, cel mult, visa. Noi metode și noi perspective de aplicare vin mereu să sporească mijloacele de care putem dispune.

Cu cît mai aprofundată și mai largă este investigația ce o putem efectua, cu atît mai temeinice dar și mai largi cunoștințe se cer specialistului însărcinat să selecteze, să coreleze și să valideze rezultatele. Mai temeinice, în sensul că progresele și diversificarea metodelor fizico-chimice în ceea ce privește sensibilitatea și precizia pretind perfecta lor stăpînire celui care trebuie să știe ce poate pretinde și la ce se poate aștepta de la cercetarea pe care o inițiază. Mai largi, pentru că, așa cum am arătat, rezultatele unor analize fizico-chimice, oricît de avansate ar fi metodele aplicate în cercetarea operei de artă, nu pot soluționa, ele singure, problema; adesea, ele se opresc în fața unor contradicții, variante și chiar erori de interpretare a căror soluționare fizicianul sau chimistul nu a găsit-o încă.

https://biblioteca-digitala.ro